MANUAL DO USUÁRIO

Coletor Solar com Tubo a Vácuo

Modelo: VIVA03

Importado por:

ULTRAENERGIA IND E COM DE EQUIP DE ENERGIA LTDA.
Estrada Municipal de Guararema, s/nº, Sitio Lin
CEP 07500-000 – Morro Grande – Santa Isabel – SP

SUMÁRIO

1. ESCLARECIMENTO AO CLIENTE 4

1.1. Indicações de segurança 4

2. CUIDADOS 4

3. RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES 5

4. O COLETOR A VÁCUO VIVA03 7

4.1. Principais vantagens do sistema solar a vácuo 7

4.2. Características técnicas 7

4.3. Conceito construtivo do tubo solar a vácuo 8

4.4. Localização do equipamento 8

4.5. Sistema de baixa pressão 11

4.6. Sistema de alta pressão 12

4.7. Circulação natural (Termossifão) 14

4.8. Circulação Forçada 16

4.9. Instalação elétrica 18

4.10. Gráfico de tempo de aquecimento 19

4.11. Gráfico de desempenho do consumidor 20

5. MONTAGEM DOS COLETORES SOLARES COM TUBOS A VÁCUO 21

5.1. Lista de componentes 21

5.2. Estrutura montada 22

5.3. Estrutura montada com coletor solar acoplado 22

5.4. Estrutura montada com suporte de inclinação 23
5.5. Estrutura montada com tubo a vácuo.....23
5.6. Encaixe dos tubos a vácuo 24
5.7. Encaixe dos suportes.....24
6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA 25
6.1. Dimensionamento do reservatório 25
6.2. Coletor a vácuo 26
7. ÂNGULO DE INCLINAÇÃO E ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA 27
7.1. Ângulo de inclinação 27
7.2. Orientação geográfica.....27
8. MANUTENÇÃO DO SISTEMA 28
9. PROBLEMAS E SOLUÇÕES 30
10. CERTIFICADO DE GARANTIA DO PRODUTO 31

1. ESCLARECIMENTO AO CLIENTE

Leia atentamente este manual antes de utilizar este produto

1.1. Indicações de segurança

Nunca efetue a instalação, modificações ou reparos sem a ajuda de técnicos e/ou profissionais.

2. CUIDADOS

Os tubos a vácuo do sistema podem quebrar nas seguintes situações:

- Através de agentes externos (Pedras, objetos atirados sobre a parte externa do tubo e granizo, desde que as pedras de gelo sejam de um tamanho razoavelmente grande, em torno de 5 cm);
- Através de choque térmico (Os tubos ficarem expostos ao sol sem água em seu interior por um longo tempo e logo em seguida faz circular a água fria em seu interior).

Caso o sistema seja instalado sobre telhados, lajes e outros locais de altura elevada, é obrigatório que haja calhas para o dreno da água na quebra dos tubos, a fim de evitar queimaduras com a água quente e também coletar a água para o descarte de uma maneira segura e que evite danos materiais a construção.

Muitas vezes, o sistema estará montado em lugares altos e de difícil acesso, com isso, para que não haja riscos para o proprietário em caso de quebra, recomendamos seguir os seguintes passos:

- Assim que detectar a quebra e consequentemente o vazamento de água, fechar imediatamente o registro de entrada de água fria do sistema;
- Se possível, cobrir o coletor com papelão, plástico preto grosso ou qualquer outro material para evitar que a radiação solar continue a aquecer o sistema;
- Entrar em contato imediatamente com técnicos e profissionais para que seja realizado o reparo o mais rápido possível.

Este sistema de aquecimento solar tem como principal característica elevar a temperatura da água a valores bem altos, sendo obrigatória a utilização de uma válvula misturadora, ou ainda seguir o seguinte procedimento: abrir primeiro o registro de água fria e em seguida o de água quente, evitando assim receber água com temperatura acima do suportado e causar acidentes.

Como em todo sistema solar, recomenda-se a utilizar com prudência o volume de água aquecido, principalmente em ocasiões em que as condições climáticas não sejam favoráveis para o aquecimento. A Ultrasolar tem soluções onde visam combinar economia, conforto e responsabilidade ambiental. Informe-se com um representante e esteja à frente de suas necessidades;

3. RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES

- Não permita que crianças manuseiem a parte elétrica do equipamento, mesmo estando desligado;
- Não deixe que crianças façam a mistura de água no banho, pois poderá ocorrer queimadura com a água quente;
- Nunca utilize produtos abrasivos ou químicos, como: removedor, thinner, gasolina, etc, para manutenção do sistema de aquecimento solar. Estes produtos podem causar danos ao sistema;

- O fio terra do reservatório térmico deve ser ligado ao aterramento do local para prevenir possíveis fugas de energia elétrica e manter a segurança do usuário;
- Não ligue o sistema de apoio auxiliar elétrico, sem que o reservatório térmico esteja completamente cheio de água. Este procedimento evita a queima da resistência elétrica;
- Confira a voltagem de alimentação antes de ligar o sistema elétrico;
- Não apoie objetos sobre os coletores solares ou sobre o reservatório, pois poderá ocasionar danos ao equipamento e ao funcionamento do mesmo;
- Caso o fornecimento de energia elétrica seja interrompido, desligue o disjuntor, evitando desta forma que variações de tensão queimem os componentes eletrônicos quando a energia for restabelecida;
- Antes da instalação, verifique os valores de pressão máxima de trabalho que está indicada na etiqueta localizada na calota lateral do reservatório térmico. Não exceda a coluna d'água para cada tipo de reservatório, desta forma previnem-se danos ao reservatório térmico. Reservatório de baixa pressão suporta até 4 m.c.a, reservatório de alta pressão suporta até 20 m.c.a;

É fundamental observar e seguir os limites de qualidade da água para consumo humano conforme abaixo:

- PH: 6,0 a 9,5
- Cloro Livre: 2,0 mg/L (valor máximo permitido)
- Dureza cálcica: 500 mg/L (valor máximo permitido)

Instale um ionizador no sistema. Este aparelho elimina a incrustação de sais minerais presentes na água, desincrusta as paredes dos encanamentos pelo princípio de Faraday. Evitando a corrosão de canos e tubos metálicos. Esta incrustação é muito comum em canos de água quente.

Durante a instalação ou enquanto o sistema estiver sem carga completa de água, os tubos solares, deverão ser mantidos cobertos. O superaquecimento devido à elevada eficiência na captação solar, poderá provocar trincas no vidro do tubo solar.

4. O COLETOR A VÁCUO VIVA03

Funcionamento – O princípio de funcionamento do aquecedor solar VIVA03 é bastante simples. A água é aquecida nos coletores (30 tubos à vácuo) e transferida para o reservatório térmico. A transferência da água quente do coletor para e reservatório dá-se de duas maneiras: termossifão ou circulação forçada.

O coletor solar a vácuo possuí uma capacidade de aquecimento superior em relação aos coletores convencionais, principalmente em lugares onde a incidência de radiação solares não sejam muito constantes, áreas com incidência de ventos e em períodos nublados. Isto se deve principalmente por causa de seu conceito construtivo, como mostram as figuras a seguir:

4.1. Principais vantagens do sistema solar a vácuo

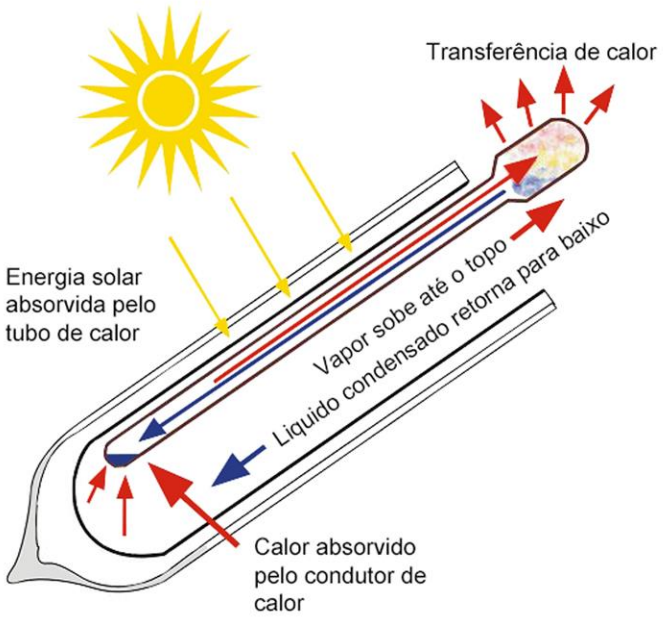
- Melhor rendimento em regiões frias, com pouca incidência de radiação solar;
- Melhor rendimento em regiões com incidência de ventos;
- Rápido aquecimento de água para uma temperatura confortável de banho (± 40°C);
- Sistema recomendável para utilização em aquecimento de água em residências e piscinas, o seu conceito construtivo permite o contato com a água tratada da piscina sem danos a seus componentes;
- Ocupa menor área de instalação;
- Reduz o impacto ao meio ambiente;
- Sistema ante – congelamento;

4.2. Características técnicas

- Quantidade de tubos: 30.
- A parte superior do coletor a vácuo:
  - Transferidor e conexões em AÇO INOX 304;
  - Isolamento em PU Expandido de alta densidade;
  - Acabamento externo em AL-Zn (Chapa de Aluzinco) com pintura eletrostática.

- Vidro borosilicato 3.3 com superfície de absorção CU-ALN/AL e possuem 3 camadas:
  - Camada de absorção;
  - Camada anti-reflexo de raios infravermelhos;
  - Supercondutor de calor.
- Pressão interior de vácuo <5.0x10 – 3 Kpa
- Absortividade > 0.96
- Emissividade < 0.08
- Temperatura de Estagnação > 230ºC
- Resistência ao Frio -30ºC

4.3. Conceito construtivo do tubo solar a vácuo


Transferência de calor
Energia solar absorvida pelo tubo de calor
Vapor sobe até o topo
Liquido condensado retorna para baixo
Calor absorvido pelo condutor de calor

À medida que a água é aquecida, pela diferença de densidade, essa água desloca-se para cima, e a água mais fria desce pelo tubo em um fluxo contínuo enquanto houver incidência de radiação solar.

4.4. Localização do equipamento

A escolha adequada do local de instalação do sistema de aquecimento solar é fundamental para a eficiência do aquecedor.

O reservatório térmico deve ser instalado em base plana e nivelada, distribuindo de maneira uniforme seu peso ao longo do seu comprimento e não comprometendo assim, o fluxo de água. Esta base deve possuir ainda um sistema de escoamento e impermeabilização para direcionar a água quente proveniente de uma eventual manutenção ou até mesmo de um vazamento, evitando danos as instalações e possíveis ferimentos aos usuários.

Os coletores solares e o reservatório térmico devem ser instalados o mais próximo possível do local de consumo, evitando perda térmica ao longo da tubulação. A distância horizontal entre os coletores e o reservatório não deve ser superior a 5 metros. Com a utilização de válvula termossifão no sistema, a recomendação para essa distância, é de 4 metros.

Os coletores solares devem estar direcionados para o Norte geográfico, aproveitando-se assim melhor a incidência solar. Quando não for possível a instalação para o Norte geográfico, recomenda-se direcionar os coletores para o Oeste (sol poente). Dependendo das condições técnicas e climatológicas do local, a recomendação é aumentar a área coletora, ou seja, adicionar um ou mais coletores solares ao dimensionamento original.

Os coletores solares devem ter sua inclinação calculada somando-se 10° ao valor da latitude local, porém, a instalação dos coletores diretamente sobre o telhado é aceitável e corresponde a aproximadamente 20° ou 36 % de inclinação.

A tubulação que interliga os coletores solares e o reservatório térmico deve ter inclinação mínima de 2% para que a água circule naturalmente. Esta tubulação deve ser livre de “barrigas“ ou cavaletes ou qualquer outra característica que dificulte a circulação natural.

As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100 a 120° C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos dos coletores solares. Aplicar isolamento térmico em toda tubulação para evitar perda de calor.

A fixação dos coletores solares deve ser feita amarrando-os através dos telhados em caibros e vigas com fio de cobre, pelas uniões. O fio de cobre deve passar para dentro do telhado pelo vão entre as telhas ou através de pequeno furo na telha para, então, ser amarrado no madeiramento. Se optar por fazer um furo na telha, este deve ser vedado com silicone para evitar infiltração de água.

Importante: Jamais instale os coletores solares sem que os mesmos sejam abastecidos com água desde o momento da instalação. Se os coletores solares ficarem expostos à radição solar por longo período e sem água, os mesmos poderão sofrer danos em sua configuração original, o que comprometerá a performance e eficiência do produto.

Hidráulica

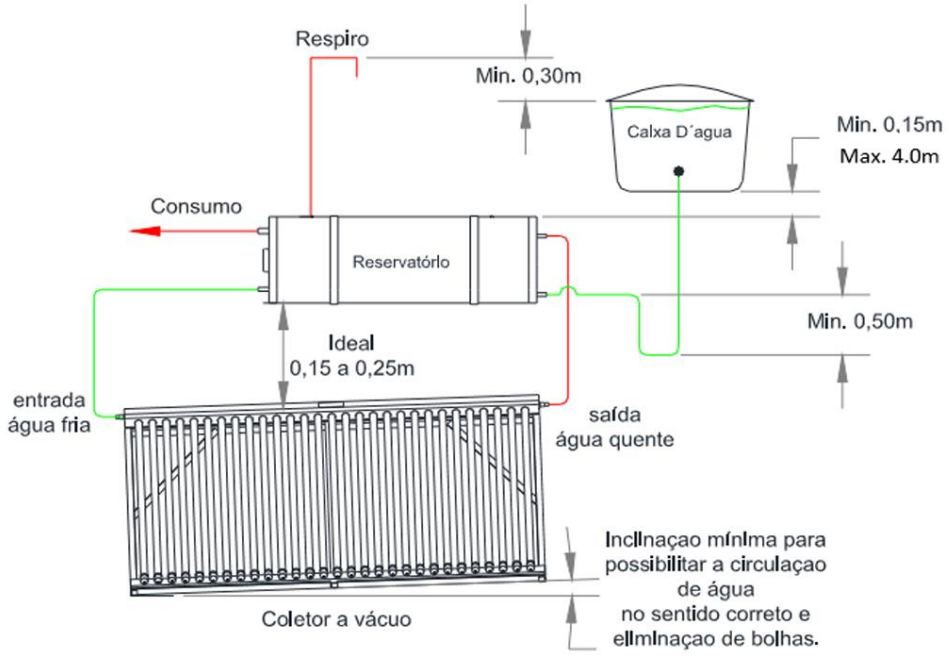
É recomendado que a instalação hidráulica seja executada por professional capacitado, utilizando tubos e conexões próprias para água quente.

O reservatório térmico não pode ser conectado diretamente na rede de água pública, ou seja, não se deve abastecer o reservatório térmico com água direto da rua, pois as variações de pressão da rede podem danificá-lo. Para evitar este risco, é obrigatória a instalação de um reservatório para a água fria (caixa d'água), para abastecimento do reservatório térmico, obedecendo à altura máxima (pressão de trabalho) de acordo com o modelo de reservatório térmico que está sendo utilizado.

Todas as saídas do reservatório térmico devem ser feitas pelo lado da resistência, tanto a saída da água quente que vai para o consumo, como a saída da água fria para os coletores solares.

***Observação: O tubo de respiro é obrigatório tanto para os sistemas de baixa quanto de alta pressão.**

4.5. Sistema de baixa pressão

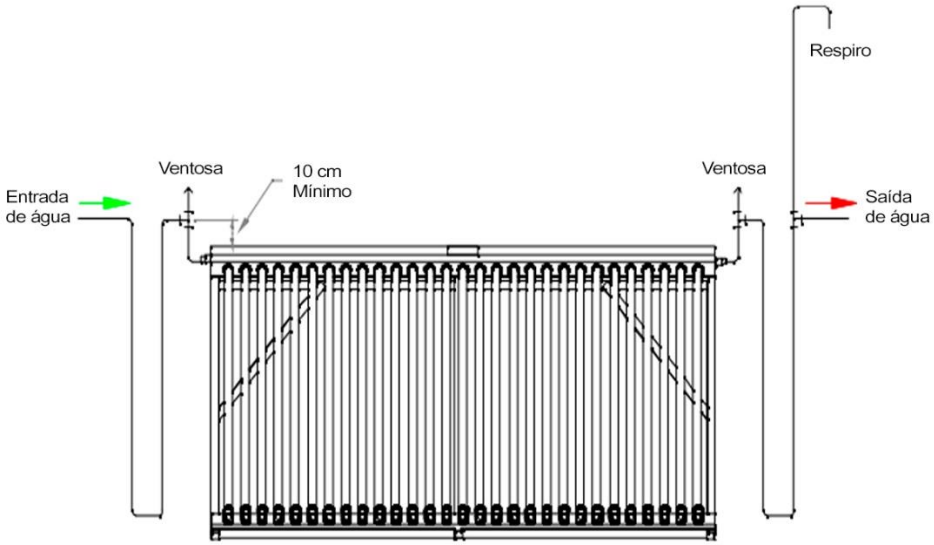


Os sistemas alimentados por caixa d'água em baixa pressão devem ser montados conforme as recomendações a seguir:

- Deve haver um desnível mínimo de 15 cm entre a base da caixa d'água fria e o topo do reservatório térmico. O reservatório térmico deve ficar abaixo da caixa d'água fria.
- Na tubulação de consumo de água quente, ou próxima ao reservatório térmico ou no próprio reservatório térmico, deve haver um tubo de respiro para controlar a pressão em seu interior.
- Na tampa lateral do reservatório térmico, onde está localizado o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente.
- Respeitar a altura máxima entre a base do reservatório térmico e o topo da caixa d'água fria.
- A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o reservatório térmico.

- As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100° C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do reservatório térmico.
- Aplicar isolamento térmico somente na tubulação de consumo de água quente.

4.6. Sistema de alta pressão



Sempre que houver um desnível superior de 4 metros entre o reservatório térmico e a caixa d'água, ou sempre que for instalado um pressurizador antes do reservatório térmico é obrigatório o uso de sistema de alta pressão. Para este tipo de reservatório térmico, a pressão máxima de trabalho permitida é de 4kgf/cm², o que equivale a 40 m.c.a; porém recomenda-se trabalhar com uma pressão de 2 kgf/m² (20m.c.a), para evitar que, em dias muito quentes e quando o sistema de aquecimento não esteja sendo utilizado, a pressão interna do reservatório térmico ultrapasse a pressão máxima de trabalho, devido a alta temperatura da água dentro do sistema.

Sempre que o sistema for do tipo alta pressão, deve-se instalar uma válvula de segurança e quebra-vácuo. Essa válvula protege o reservatório térmico, evitando que a pressão de trabalho seja ultrapassada, permitindo a entrada de ar no caso de pressão negativa. Essa válvula deve ser instalada a, no máximo, 30 cm de altura em relação ao tubo de consumo, bem próxima do reservatório térmico. Deve-se tomar

cuidado com a potência do pressurizador, para que não exerça pressão em demasia sobre o sistema.

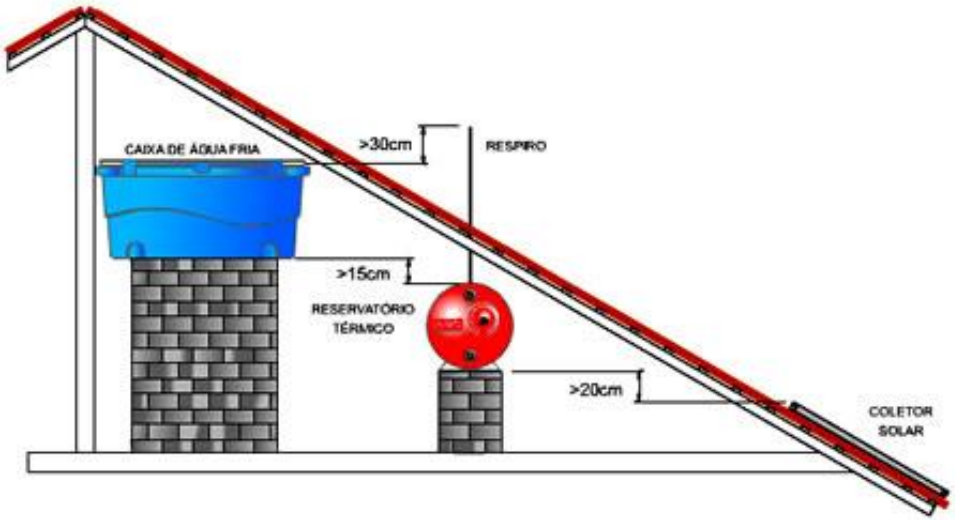
A válvula de segurança e quebra vácuo deverá ter sua saída direcionada para fora do telhado, para um dreno ou para o reservatório de água fria. Dessa forma, caso a válvula entre em funcionamento, a água quente sairá para um local seguro, sem perigo de ferir alguém ou danificar a construção. Caso opte por deixar a saída da válvula de segurança direcionada para o reservatório de água fria ou caixa d'água, nunca deixe que essa saída fique submersa na água, evitando o retorno da água fria pelo respiro.

Os sistemas que operam em alta pressão solicitam alguns itens de segurança para operar dentro dos limites de projeto e devem seguir rigorosamente as recomendações a seguir:

- O manômetro com ponta de arraste deve ter escala de 0 a 6 kgf/cm², ser próprio para utilização com água quente e possuir ponta de arraste, cujo objetivo é registrar a máxima pressão.
- A válvula eliminadora de ar – ventosa, permite que o ar ou vapor saia da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo.
- A válvula de segurança e quebra vácuo deve ser instalada o mais próximo possível do tubo de consumo e do reservatório térmico. Um eventual fluxo de água quente deve ser direcionado para um local seguro e que permita a visualização pelo usuário, pois essa não é uma ocorrência normal. A passagem da válvula deve estar sempre livre, uma vez que durante a drenagem do reservatório térmico a válvula atua como quebra vácuo, permitindo a entrada de ar equalizando a pressão interna do reservatório térmico com a pressão atmosférica.
- Na tampa lateral do reservatório térmico onde está localizado o sistema de apoio elétrico, está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente.

- O vaso de expansão deve possuir 4% do volume total do reservatório térmico. Além disso, deve-se pressurizar o lado do ar com 3,5 kgf/cm², para que possa absorver a expansão térmica da água e o golpe de aríete.
- O pressurizador deve ter curva em um ponto de máxima pressão em 2 kgf/cm². O dimensionamento pelo número de pontos de consumo deve ser feito em função somente da vazão de água.
- A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o reservatório térmico.
- As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100°C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do reservatório térmico.
- Aplicar isolamento térmico somente na tubulação de consumo de água quente.

4.7. Circulação natural (Termossifão)



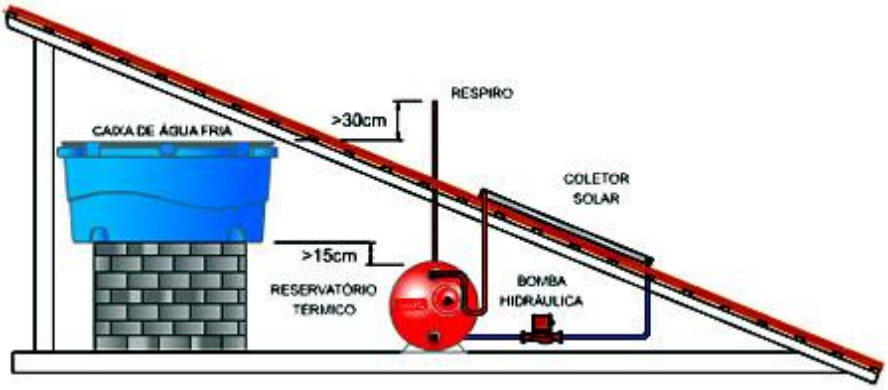
Nos sistemas que trabalham em termossifão, a água circula entre os coletores solares e o reservatório térmico, devido à diferença de densidade entre a água quente (mais leve) e a água fria (mais pesada). Ou seja, quando a água é aquecida nos coletores, sua densidade diminui. A água fria do reservatório térmico desce para os coletores solares devido à força da gravidade e empurra a água que está aquecida nos coletores para dentro do reservatório térmico, para ser armazenada. Sempre que

a água dos coletores solares estiver mais quente que a água do reservatório térmico, acontecerá esta circulação. Este ciclo é simples, porém ele só funciona se alguns requisitos forem atendidos:

- Toda a tubulação e interligações devem ser próprias para água quente.
- O reservatório térmico deverá ser instalado com uma inclinação de 2,5 % do seu comprimento para que o lado do consumo fique mais alto.
- O reservatório térmico deverá ser instalado 15 cm mais alto que o ponto mais alto dos coletores solares.
- A altura da caixa d'água não deverá exceder a pressão de trabalho do reservatório térmico que nos de baixa pressão é de 40 Kpa (4 m.c.a), e nos de alta pressão é de 400 Kpa (40 m.c.a), verifique a etiqueta de identificação do produto.
- Não é permitido a instalação de pressurizadores em reservatórios de baixa pressão, podendo estes equipamentos causarem danos ao equipamento e perda de garantia, podendo ser usado bomba de circulação.
- A ligação entre caixa d'água e o reservatório térmico deverá ter um registro e um sifão de 50 cm (ideal) para evitar o retorno da água quente para a caixa d'água.
- Não colocar válvula de retenção na tubulação que liga o reservatório térmico e a caixa d'água.
- A tubulação de saída para os coletores solares deverá ter um registro e uma inclinação mínima de 3% da distância entre o reservatório térmico e os coletores, e esta tubulação deverá só descer.
- A tubulação de retorno dos coletores solares deverá ter registro e uma inclinação mínima de 3 % da distância entre os coletores solares e o reservatório térmico, e deverá só subir.
- Executar a montagem da bateria de coletores solares com uma inclinação de 2,5 % do seu comprimento de tal forma que o lado do retorno ao reservatório térmico seja o mais alto, como também seja o percurso mais curto possível e que esta tubulação tenha no máximo 5 metros de comprimento.

- O respiro nunca poderá estar dentro do nível da água na caixa d'água, caso isto ocorra, provocará uma circulação por termossifão entre o reservatório térmico e a caixa d'água provocando o aquecimento da mesma e a perda de rendimento do sistema.
- Na saída para o consumo e respiro, nunca utilizar um registro antes do suspiro, pois o mesmo deve estar sempre aberto o livre evitando assim a implosão do reservatório térmico em caso de drenagem, e como consequência a perda da garantia.
- Deixe os tubos solares cobertos enquanto forem instalados, de preferência faça a instalação em dias nublados ou em horário que não haja sol, para evitar superaquecimento e possível dano aos tubos.
- Evite choque elétrico. Utilize disjuntor exclusivo para o reservatório térmico e em caso de manutenção, desligue- o.
- Uso de aterramento é obrigatório. Esta utilização evita descarga de energia elétrica nos aparelhos prevenindo danos e choque elétrico. Faça o aterramento de forma correta para melhor uso do produto e sua segurança nunca utilizando o neutro da rede como aterramento.

4.8. Circulação Forçada



Nos sistemas que trabalham com circulação forçada, a água circula entre os coletores solares e o reservatório térmico, através de uma microbomba de circulação, acionada por um controlador eletrônico que liga e desliga a microbomba de acordo

com o programação e leitura dos sensores de temperatura. Para que este sistema funcione é necessário que alguns requisitos sejam atendidos:

- 1 – Toda a tubulação e interligações devem ser próprias para água quente.
- 2 – O reservatório térmico deverá ser instalado com uma inclinação de 2,5 % do seu comprimento para que o lado do consumo fique mais alto.
- 3 – A altura da caixa d'água não deverá exceder a pressão de trabalho do reservatório térmico que nos de baixa pressão é de 40 Kpa (4 m.c.a), e nos de alta pressão é de 400 Kpa (40 m.c.a), verifique a etiqueta de identificação do produto.
- 4 – Não é permitido a instalação de pressurizadores em reservatórios de baixa pressão, podendo estes equipamentos causarem danos ao equipamento e perda de garantia, podendo ser usado bomba de circulação.
- 5 – A ligação entre caixa d'água e o reservatório térmico deverá ter um registro e um sifão de 50 cm (ideal) para evitar o retorno da água quente para a caixa d'água.
- 6 – Não colocar válvula de retenção na tubulação que liga o reservatório térmico a caixa d'água.
- 7 –Colocar um registro na tubulação de saída para os coletores solares e uma válvula de retenção de tal forma que impeça o retorno de água dos coletores solares para o reservatório térmico.
- 8 – Na tubulação que transporta a água quente dos coletores ao reservatório térmico (retorno coletores) deve ter um registro e também uma válvula de retenção instalada de tal forma que impeça o retorno da água quente do reservatório térmico para os coletores solares.
- 9 – Fazer um sifão de 40 cm na tubulação de retorno dos coletores, evitando assim um possível retorno de água quente para os coletores solares no período da noite por termossifão, fazendo a bomba funcionar esfriando a água quente do reservatório térmico.
- 10 – O sensor dos coletores solares deverá ser instalado o mais próximo possível do último coletor da bateria e que as ligações elétricas fiquem de ponta

cabeça para que evite o acumulo de umidade nas ligações do sensor, prolongando sua vida útil.

- 11 – O respiro nunca poderá estar dentro do nível da água na caixa d'água, caso isto ocorra, provocará uma circulação por termossifão entre o reservatório térmico e a caixa d'água provocando o aquecimento da mesma e a perda de rendimento do sistema.
- Na saída para o consumo e respiro, nunca utilizar um registro antes do suspiro, pois o mesmo deve estar sempre aberto o livre evitando assim a implosão do reservatório térmico em caso de drenagem, e como consequência a perda da garantia.
- Deixe os tubos solares cobertos enquanto forem instalados, de preferência faça a instalação em dias nublados ou em horário que não haja sol, para evitar superaquecimento e possíveis danos aos tubos.
- Evite choque elétrico. Utilize disjuntor exclusivo para o reservatório térmico e em caso de manutenção, desligue- o.
- Uso de aterramento é obrigatório. Esta utilização evita descarga de energia elétrica nos aparelhos prevenindo danos o choque elétrico. Faça o aterramento de forma correta para melhor uso do produto e sua segurança nunca utilizando o neutro da rede como aterramento.

4.9. Instalação elétrica

Seleção de cabos e disjuntores

A instalação elétrica deve ser executada por profissional capacitado, utilizando cabos e disjuntores de boa qualidade. Para o correto dimensionamento dos cabos e disjuntores necessários para seu sistema de aquecimento solar, consulte a tabela abaixo. Esta tabela foi calculada considerando-se a condição mais severa de operação. Nela consta também a distância máxima permitida entre o quadro de distribuição de energia e o reservatório térmico. Conecte sempre o fio terra do aparelho a um sistema de aterramento com baixa resistência, inferior a 3 ohms.

Bitola de seção da fiação em função da distância e da voltagem de alimentação

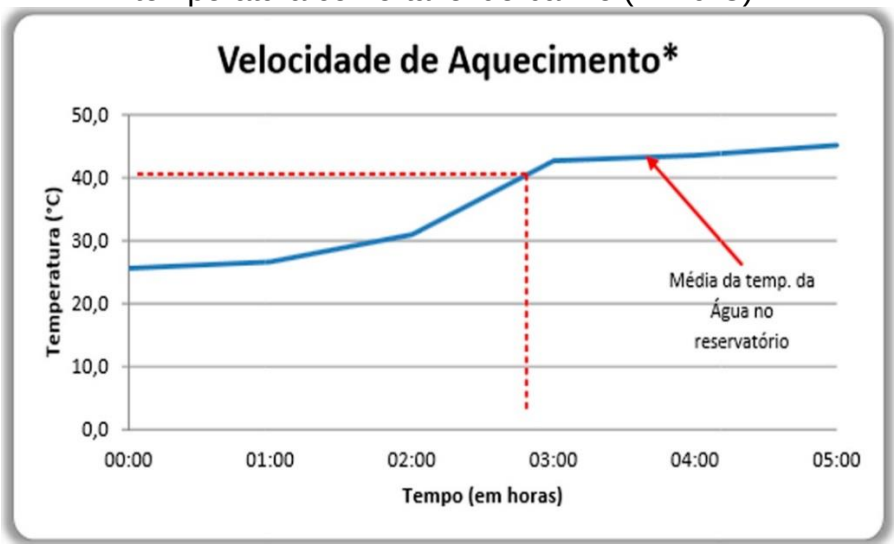
Cabo mm²	Resistência 2500 W	
	110V	220V
2,5	12 m	47 m
4	19 m	76 m
6	28 m	113 m
10	47 m	189 m
16	76 m	303 m
Disjuntor	30 A	15 A

Reservatório térmico é fornecido com uma resistência de 220V, para casos onde só seja possível trabalhar com 220V, a resistência de apoio elétrico terá que ser trocada por uma de 110V.

Importante: Antes de ligar a parte elétrica, certifique-se de que o sistema esteja completamente cheio de água, evitando desta forma a queima dos componentes elétricos do reservatório térmico, principalmente da resistência elétrica.

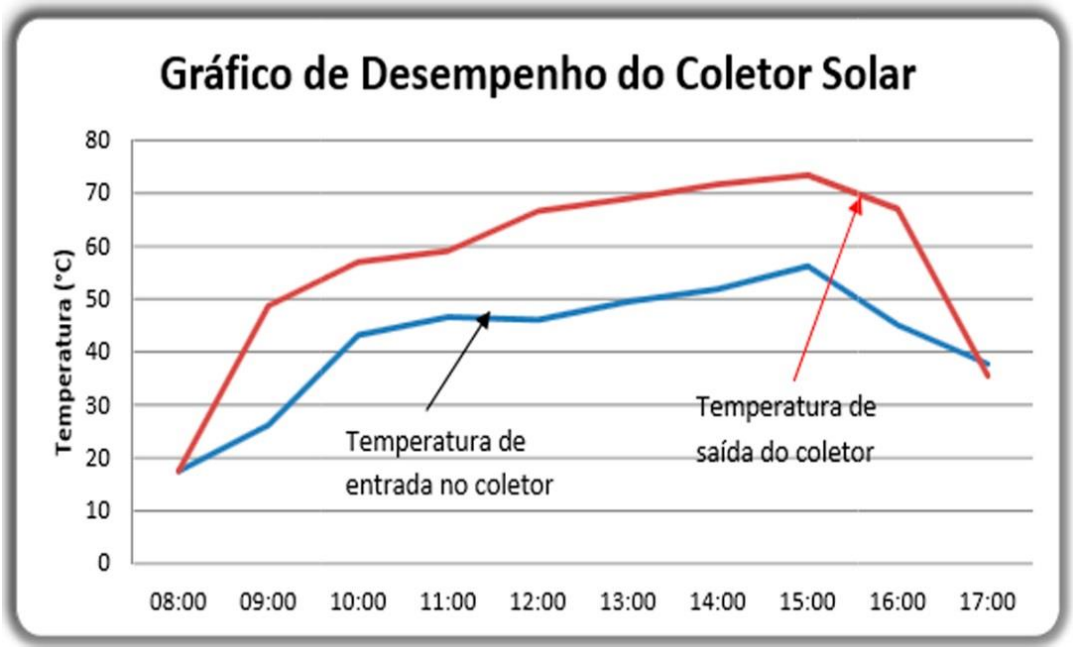
4.10. Gráfico de tempo de aquecimento

Gráfico de tempo de aquecimento para uma temperatura confortável de banho (+- 40ºC).



4.11. Gráfico de desempenho do consumidor

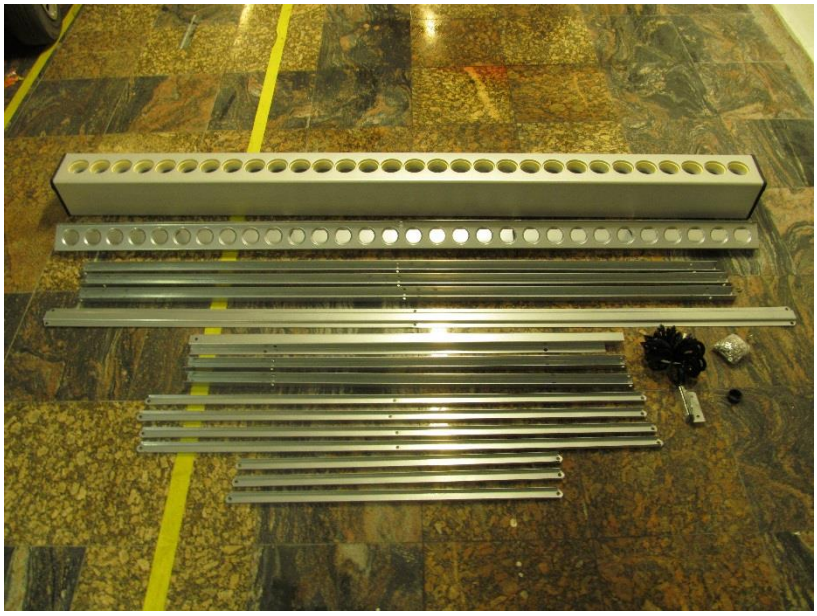
Gráfico de desempenho do coletor solar
a vácuo durante o período de insolação.



5. MONTAGEM DOS COLETORES SOLARES COM TUBOS A VÁCUO

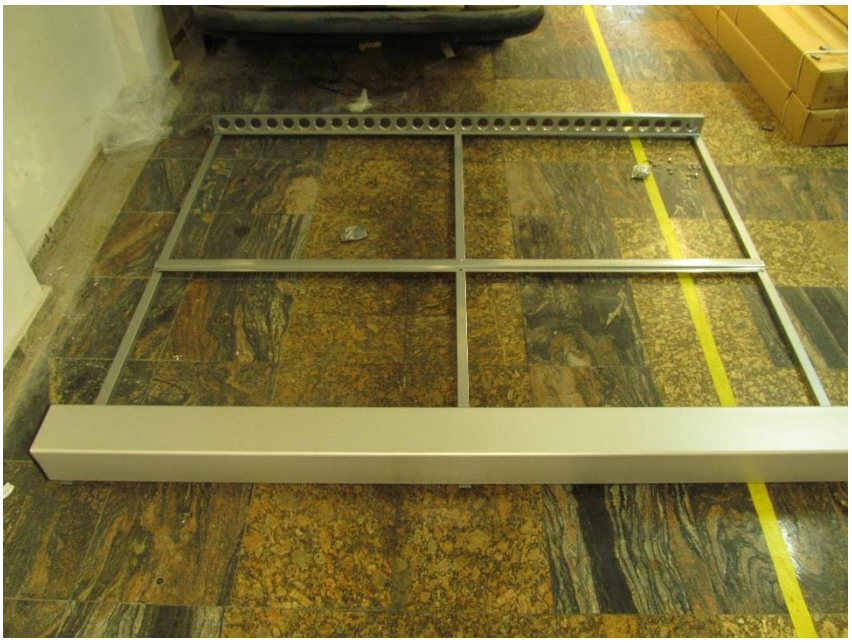
5.1. Lista de componentes

- Coletor solar – por onde entra a água fria e sai a água quente.
- 30 Tubos solares – responsáveis pelo aquecimento da água através da radiação solar.
- Estrutura em alumínio – onde serão fixados o coletor e os tubos ao vácuo. Esta estrutura será fixada sobre o telhado.



5.2. Estrutura montada

5.3. Estrutura montada com coletor solar acoplado

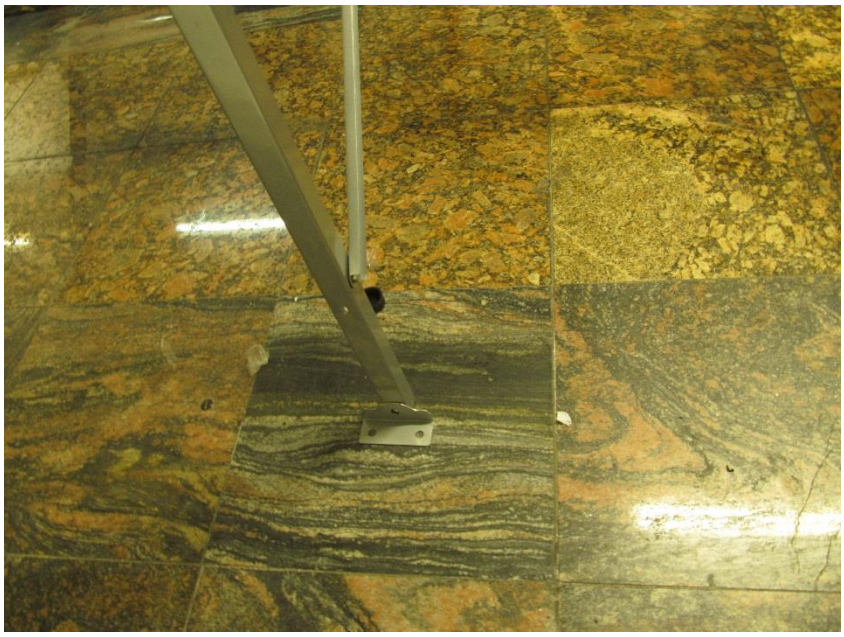


5.4. Estrutura montada com suporte de inclinação

5.5. Estrutura montada com tubo a vácuo

5.6. Encaixe dos tubos a vácuo

5.7. Encaixe dos suportes



6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

6.1. Dimensionamento do reservatório

Para dimensionar o reservatório, primeiramente é necessário determinar o seu volume térmico, baseado na quantidade de água quente utilizada por pessoa/dia.

Também é necessário verificar o perfil de consumo dos usuários quanto à pressão de água utilizada. O seu dimensionamento é dado pelo resultado da soma aritmética do consumo diário médio, encontrado na tabela abaixo:

CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA QUENTE SEM DESPERDÍCIOS	
Pontos	Consumo diário (médio)*
Ducha	50 a 80 litros/pessoa
Lavatório	5 a7 litros/pessoa
Cozinha	20 a 30 litros/pessoa
Lavanderia	20 a 30 litros/Kg de roupa seca
Banheira	100 a 200 litros/pessoa

*Consumo diário médio: para efeito prévio de cálculo, devendo ser analisadas as vazões corretas de cada ponto de consumo x tempo de utilização.

ATENÇÃO:

Para um dimensionamento mais adequado para cada residência, é essencial que se avalie os hábitos diários de consumo de água quente, quanto à duração de cada banho, vazão da ducha, e como são distribuídos os banhos durante o dia, pois o aquecedor solar necessita de um tempo especifico para recuperar em seu reservatório térmico a temperatura necessária para um banho confortável sem que haja necessidade de ser acionado o aquecimento de apoio, fazendo assim uso coerente dos recursos de um sistema de aquecimento solar.

6.2. Coletor a vácuo

Na tabela abaixo temos a capacidade de aquecimento de cada kit com 30 tubos de acordo com cada região do Brasil, para reservatórios térmicos (banho) e Piscinas.

Regiões do Brasil	Temperatura média anual (°C)	Kit de coletor a vácuo 30 tubos	Volume de reservatório em litros	Volume de Piscina em litros
SUL	18	1 (5,4 m²)	400	10000
SUDESTE	22		500	12000
CENTRO-OESTE	21			
NORTE E NORDESTE	25		600	14000

(*Valores aproximados.)

Nota: Os coletores a vácuo possuem uma característica de desempenho muito específica, pois devido a sua ação isolante feita pelo vácuo existente entre as duas paredes do tubo de vidro, em locais mais frios ou com pouca incidência de radiação solar, este sistema apresenta um desempenho muito superior quando comparado aos tradicionais coletores planos, pois a perda do calor para o ambiente é muito baixa.

7. ÂNGULO DE INCLINAÇÃO E ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA

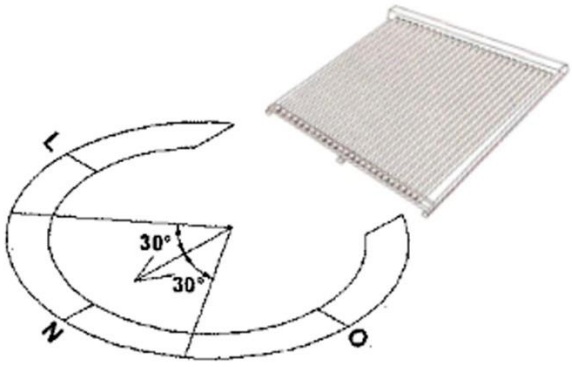
7.1. Ângulo de inclinação

O ângulo de inclinação deve ser a latitude da cidade acrescida de 10°.

Exemplos de algumas localidades

Inclinação ideal para coletores solares voltados para o norte geográfico	
Cidades – ângulo de inclinação do coletor	
Macapá – 20°	Brasília – 25°
Fortaleza – 20°	Belo Horizonte – 30°
Natal – 20°	Rio de Janeiro – 30°
Maceió – 20°	São Paulo – 33°
Salvador – 25°	Curitiba – 35°
Florianópolis – 35°	Porto Alegre – 40°

Em casos onde esta soma não alcançar a 20°, adotar a inclinação de 20° para não prejudicar o fluxo adequado da água, esta inclinação favorece o melhor desempenho para os períodos de inverno, no verão a incidência de radiação solar é superior, não necessitando de uma inclinação específica. (No solar a vácuo é fixado em 33º)



Ângulo de inclinação

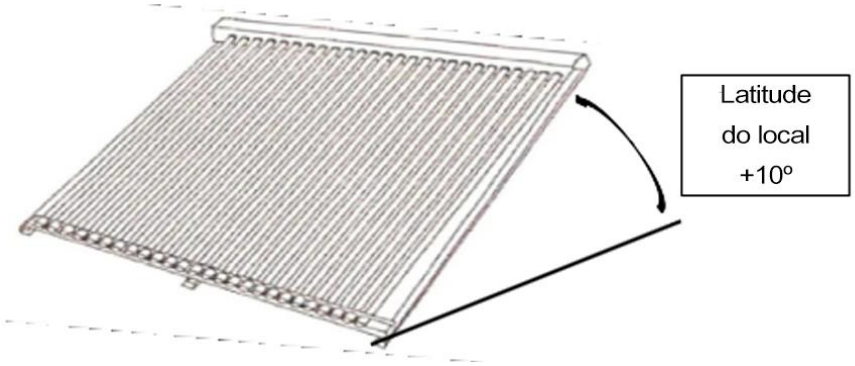
7.2. Orientação geográfica

Orientação Geográfica: No Brasil os coletores devem ser direcionados para o norte geográfico, com uma bússola encontre o norte magnético da Terra, para

obter o norte geográfico é preciso fazer uma correção da declinação magnética que no Brasil fica entre 10° e 20° a Oeste do norte geográfico.

Para São Paulo a correção é de 18°, então acrescente 18° à direita do apontado na bússola. Se na edificação onde serão instalados os coletores não for possível direcionar para o sentido ideal é possível fazer algumas compensações, como por exemplo: Se os coletores ficarem 30° defasados do norte geográfico devem ser acrescidos no mínimo 20% a mais de área de coletores em seu dimensionamento.

Não é recomendada a instalação com uma defasagem acima de 30°, pela perda de rendimento.



8. MANUTENÇÃO DO SISTEMA

O sistema solar a vácuo é um sistema robusto e confiável, não necessitando de cuidados específicos para a sua manutenção. Contudo, para obter o máximo desempenho e manter a conservação do mesmo, para evitar o acumulo de poeira, poluição, areia ou qualquer outro tipo de detrito sobre os tubos. Recomenda-se realizar a lavagem a cada 3 meses ou conforme a necessidade devido ao acumulo de detritos. A lavagem deve ser feita normalmente com uma vassoura macia, água e sabão neutro. Sempre pela manhã ou final da tarde, cuidando para não fazer esforços excessivos no tubo, evitando a quebra do mesmo.

ATENÇÃO

- Depois da instalação, alimentar com água de manhã ou à noite para evitar quebra dos tubos com o choque térmico;
- Cobrir os tubos de vácuo se o sistema não for usado por um longo tempo, (o sistema vazio exposto ao sol pode sofrer um envelhecimento prematuro);
- Não feche válvulas ou registros caso o sistema apresente ligeiros vazamentos, a menos que um profissional esteja no local. Pois com o aquecimento o problema pode se agravar;
- O telhado ou piso onde será instalado o coletor solar, deve ser em nível e possuir uma base firme que suporte o peso do sistema após enchimento com água;
- As inspeções são necessárias para prevenir dano inesperado quando a água ou eletricidade não for fornecida por um longo tempo;
- Quando instalado sobre telhados, lajes, etc., é obrigatório que haja calhas para o dreno e a coleta da água no caso de quebra dos tubos a vácuo, a fim de se evitar queimaduras com a água quente;
- Este sistema de aquecimento solar tem como principal característica elevar a temperatura da água a valores bem altos, sendo obrigatório a utilização de uma válvula misturadora, ou ainda, seguir o seguinte procedimento: abrir primeiro o registro de água fria e em seguida o de água quente, evitando assim receber água com temperatura acima do suportado e causar acidentes;
- Como em todo sistema solar, recomenda-se a utilizar com prudência o volume de água aquecido, principalmente em ocasiões em que as condições climáticas não sejam favoráveis para o aquecimento. A Ultrasolar tem soluções onde visam combinar economia, conforto e responsabilidade ambiental. Informe-se com um representante e esteja à frente de suas necessidades.

IMPORTANTE: PARA SUA SEGURANÇA É OBRIGATÓRIO O USO DE RESPIRO OU SISTEMA DE ESTABILIZAÇÃO DE PRESSÃO NEGATIVA.

9. PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Segue abaixo uma tabela com os problemas e soluções. Lembramos que, caso haja alguma anomalia aqui não registrada ou os problemas persistirem, recomendamos entrar em contato com técnicos e/ou profissionais.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUÇÃO
Perda na capacidade de aquecimento do sistema	1- Tubos de vácuo empoeirados; 2- Parte externa do tubo com coloração branca; 3- Vedações apresentam vazamento 4- Quebra do tubo de vácuo.	1-Realizar a limpeza nos tubos periodicamente; 2-Verificar se as vedações estão bem inseridas; 3, 4-Entrar em contato imediatamente com a assistência técnica para a substituição do tubo;
Vazamento do sistema	1- Vazamento e perda na capacidade de aquecimento do sistema.	1-Verificar se as vedações estão bem inseridas e verificar a pressão de alimentação
A estrutura metálica apresenta pontos de corrosão	1- Corrosão e deterioramento da estrutura	1-Lixar a área onde se apresenta com corrosão e aplicar tinta anti-ferrugem

10. CERTIFICADO DE GARANTIA DO PRODUTO

A Ultrasolar oferece GARANTIA do aparelho abaixo indicado, contra defeito de material ou de fabricação que ele apresentar, nos prazos adiante previstos, desde que o mesmo seja instalado com observância da norma ABNT NBR 7198:

- Para Banho: Período de 01 (Um) ano, compreendendo neste prazo a garantia legal, a partir da data da venda, indicada na respectiva nota fiscal;
- Para Piscina: Período de 03 (Três) meses para defeitos de fabricação.

**Obs: Os tubos de vidro não possuem garantia.*

As peças defeituosas ou avariadas serão consertadas ou substituídas gratuitamente durante o período de GARANTIA. Não estão cobertas pela garantia as peças cujos defeitos ou avarias forem decorrentes de mau uso do aparelho.

A GARANTIA perderá seu efeito para os seguintes casos:

- Se o aparelho for instalado de forma inadequada;
- Se o aparelho apresentar sinais de violação;
- Danos em consequência de utilização inadequada ou abusiva, descuido no manuseio, transporte ou remoção;
- Danos decorrentes de caso fortuito ou força maior, além de outros agentes da natureza como incêndio, raios, ventos, granizos maiores que 5 cm, etc.;
- Pressão de trabalho superior a 0,5 Kgf/cm 2;
- Danos causados ao aparelho por terceiros;
- Desgastes naturais das peças ou componentes;
- Não apresentação deste Certificado de Garantia preenchido e a respectiva nota fiscal de compra;
- Danos causados ao aparelho decorrentes de não observância do disposto no manual de instruções;
- Quebra do vidro por choque térmico.

O preenchimento do formulário abaixo deverá ser feito pelo INSTALADOR e/ou USUÁRIO.

Loja que adquiriu o aparelho:_____

Número da Nota Fiscal:_____Data:____/____/____

Modelo do Aquecedor: VIVA03

Nº de Série:_____

Telefone: ( )_____Celular: ( )_____

Declaro ter instalado o aparelho conforme descrito neste manual.

Instalador_____

Obs: As figuras contidas neste manual são de caráter meramente ilustrativo (sem escala).
Reservamos o direito de realizar alterações sem aviso prévio.
Telefone: (11) 2863-1139
Site: www.ultrasolar.com.br